



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 100 16 895 A 1**

⑯ Int. Cl. 7:  
**F 15 B 13/08**  
F 15 B 9/08  
F 15 B 9/12  
F 15 B 13/044  
B 60 T 17/02

⑯ Aktenzeichen: 100 16 895.7  
⑯ Anmeldetag: 5. 4. 2000  
⑯ Offenlegungstag: 18. 10. 2001

**DE 100 16 895 A 1**

⑯ Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

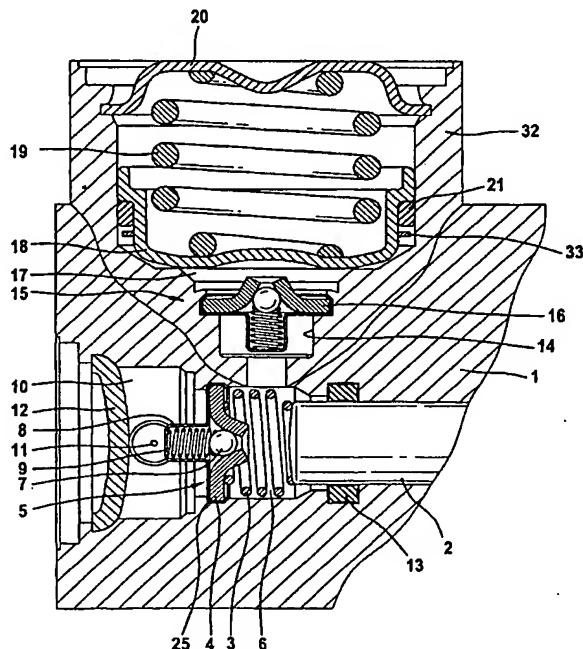
⑯ Erfinder:  
Dinkel, Dieter, 65817 Eppstein, DE; Hinz, Axel, 61267  
Neu-Anspach, DE; Reinartz, Hans-Dieter, 60439  
Frankfurt, DE; Vogel, Günther, 63303 Dreieich, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 25 240 A1  
DE 44 38 163 A1  
DE 42 34 013 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ **Hydraulikblock mit integriertem Druckmittelspeicher**  
⑯ Die Erfindung betrifft einen Hydraulikblock (1) für geregelte Bremssysteme wie ABS, TSC oder ESP. In derartigen Ventilblöcken ist regelmäßig eine Pumpe (2) vorgesehen, welche über Ventile (5, 15) und Hydraulikkanäle mit anderen Komponenten des geregelten Bremssystems verbunden ist. Insbesondere bei rückfördernden Systemen wird ein Speicher (17), insbesondere Niederdruckspeicher benötigt. Die Erfindung schlägt vor, in dem Hydraulikblock (3) eine Bohrung (14) vorzusehen, dessen Wände direkt ein Teil des Niederdruckspeichers bilden. Vorteilhafte Weiterbildungen beschäftigen sich mit der Ausgestaltung der weiteren zu dem Niederdruckspeicher gehörenden Bauelemente und sich anschließenden Ventile.



**DE 100 16 895 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hydraulikblock, wie er insbesondere in Verbindung mit geregelten Bremssystemen benötigt wird. In einem derartigen Hydraulikblock sind regelmäßig Ventile, Druckmittelleitungen und in der Regel auch eine Förderpumpe für das Druckmittel zusammengefasst. Bei geregelten Bremsanlagen besteht das Bedürfnis, dass diese möglichst preiswert und platzsparend aufgebaut sind. Es ist daher schon bekannt, Dämpfungskammern in den Hydraulikblock zu integrieren (s. beispielsweise DE-OS 197 25 092). Aus dieser Literaturstelle ist es auch bekannt, einen Niederdruckspeicher direkt mit dem Hydraulikblock mechanisch zu verbinden.

[0002] Die vorliegende Erfindung geht daher aus von einem Hydraulikblock der sich aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ergebenden Gattung. Aufgabe der Erfindung ist es, einen derartigen Hydraulikblock weiter zu vereinfachen und die Zahl der für diesen Block benötigten Einzelteile zu reduzieren. Die Erfindung wird durch die sich aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ergebende Merkmalskombination gelöst. Die Erfindung besteht im Prinzip also darin, nicht einen Druckmittelspeicher an den Hydraulikblock durch Verschrauben oder Verstemmen anzuschließen, sondern durch eine Bohrung in dem Hydraulikblock den für den Niederdruckspeicher benötigten Zylinder darzustellen. Damit dient die Wand der Bohrung unmittelbar zur Begrenzung des Speicherraums. Es hat sich dabei als besonders vorteilhaft herausgestellt, den Druckmittelspeicher quer zur Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens derart anzutragen, dass die Mittelachse des Druckmittelspeichers senkrecht zur Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens steht.

[0003] Dies gilt sowohl für den Einsatz einer Radialkolbenpumpe als auch für den Einsatz einer Axialkolbenpumpe. Eine weitere Vereinfachung lässt sich durch die Merkmalskombination nach Anspruch 2 erreichen. Dabei wird der Deckel mit dem Hydraulikblock unlösbar verbunden, was beispielsweise durch Verstemmen oder durch eine Clinchverbindung geschehen kann. Der Hydraulikblock selbst wird vorzugsweise aus Aluminium hergestellt, welches sich gut für eine Clinchverbindung gegenüber einem aus härterem Material bestehenden Deckel eignet.

[0004] Der Kolben selbst kann gemäß einer Weiterbildung nach Anspruch 3 aus einem kaltgeschlagenen Blechteil gebildet sein. Auch der Speicherdeckel ist auf diese Weise herstellbar. In Abwandlung hierzu kann der Kolben aber auch aus Kunststoff gegossen sein, was zu einer weiteren Preisreduktion führen kann. Dabei kann der so hergestellte Kolben mit einer Dichtung versehen sein, die an den Bohrungswänden gleitet und so den Arzitzraum des Speichers begrenzt. Andererseits kann aber auch eine Dichtung in eine Ausnehmung in der Bohrungswand eingelegt sein, so dass die Bohrungswände nicht besonders bearbeitet werden müssen. Vielmehr ist dann nur darauf zu achten, dass die Mantelfläche des Speicherkolbens gegenüber der Dichtung in dem Blockgehäuse hinreichend glatt ist, um die notwendige Dichtung zu gewährleisten.

[0005] Da der Speicherraum von dem in dem Speicher herrschenden Druck abhängt, ist der Kolben in an sich bekannter Weise elastisch vorgespannt. Zur weiteren Raumersparnis empfiehlt sich dabei die Merkmalskombination nach Anspruch 4, wobei die Windungsdurchmesser zu den Windungsenden hin eingezogen sind, so dass die Feder nicht auf Block gepresst werden kann, sondern teleskopartig die Windungen ineinander geschoben werden können.

[0006] Um den Hydraulikblock noch weiter zu vereinfachen, empfiehlt sich die Merkmalskombination nach An-

spruch 5. Danach sind das für den Hydraulikblock regelmäßig notwendige Saugventil in Ansaugrichtung der Pumpe und der Druckmittelspeicher innerhalb des Hydraulikblocks angeordnet. Hierbei empfiehlt es sich besonders gemäß der

5 Merkmalskombination nach Anspruch 6, die Bohrung ge-stuft auszuführen, so dass in Richtung Innenraum des Hydraulikblocks die Bohrung stufenförmig enger wird. Die Abmessungen des Ventilsitzkörpers des Ventils sind dann so gewählt, dass dieser Ventilsitzkörper in einer in dem Innenraum des Hydraulikblocks liegenden Stufe aufsitzt kann, während der Speicher in einem äußeren Abschnitt der ge-stuften Bohrung mit größerem Durchmesser angeordnet ist. Dabei kann entsprechend der Merkmalskombination nach Anspruch 7 der Ventilsitzkörper ebenso wie der Deckel des 10 Speichers unlösbar mit dem Hydraulikblock verbunden sein, beispielsweise durch Verstemmen, Einpessen oder Verclinchen.

[0007] Da man in der Regel den Hydraulikblock so klein wie möglich halten möchte und andererseits aber möglicherweise die Tiefe des Hydraulikblocks zur Aufnahme des kompletten Speichers nicht ausreicht, kann sich in Weiterbildung der Erfindung die Merkmalskombination nach Anspruch 8 empfehlen. Dabei wird der vorzugsweise aus Aluminium bestehende Hydraulikblock durch Fließpressen hergestellt, wobei der Block einen sich überwiegend in Fließrichtung erstreckenden Ansatz zur Aufnahme zumindest eines Teiles des Druckmittelspeichers erhält.

[0008] Um den Hydraulikblock möglichst noch weiter zu vereinfachen, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung 20 die Merkmalskombination nach Anspruch 9. Dabei wird der Ventilsitzkörper des Ventils (vorzugsweise Saugventil) durch ein einfaches Blechteil gebildet, in welches beispielsweise durch Kaltverformen eine trichterförmige Öffnung eingefügt wird. Durch den Trichter wird gleichzeitig eine

25 Zentrierung hinsichtlich des Ventilkörpers erreicht. Die Neigung des Trichters ist dabei derart zu wählen, dass sich der Ventilkörper nicht in der Trichteröffnung verklemmen kann.

[0009] Hinsichtlich der den Ventilkörper auf seinen Sitz vorspannenden Ventilfeder empfiehlt sich in Weiterbildung 30 die Merkmalskombination nach Anspruch 10. Die Feder stützt sich somit an einem Käfig ab, der mit seinem äußeren Rand den Ventilsitzkörper umfasst. Da auf diese Weise der Käfig oberhalb des Ventilkörpers einen geschlossenen Raum bildet, muss er mit einer oder mehreren Öffnungen zum Durchlassen des Druckmittels versehen sein. Diese Öffnungen 35 können so ausgestaltet werden, dass sie gleichzeitig ein Sieb ergeben, welches in dem Druckmittel möglicherweise schwimmende Schmutzteile herausfiltert, so dass die nachfolgenden Hydraulikkreise durch derartige Schmutzteile nicht fehlerhaft beeinflusst werden können.

[0010] Eine andere Möglichkeit zur Ausgestaltung des Käfigs ergibt sich durch die Merkmalskombination nach Anspruch 11.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nach 40 folgend anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

[0012] Fig. 1 in geschnittener und teilweise gebrochener Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel und

[0013] Fig. 2 in geschnittener und teilweise gebrochener Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel.

[0014] In Fig. 1 ist das Gehäuse 1 eines Hydraulikblocks beispielsweise für ein geregeltes Bremssystem dargestellt. Das Gehäuse 1 besitzt eine Kolbenbohrung, in der ein Pumpenkolben 2 geführt ist, welcher in nicht dargestellter Form beispielsweise durch einen Exzenter radial angetrieben wird (Radialkolbenpumpe) oder auch linear angetrieben wird (Axialkolbenpumpe). Eine Rückstellfeder hält den Kolben 2 in Eingriff mit dem oszillierenden Antriebsmechanismus. Die Feder stützt sich an einem Ventilsitzkörper 4 ab, der zu

einem Druckventil 5 gehört, welches den Arbeitsraum 6 der Radialkolbenpumpe abschließt. Ein als Kugel ausgestalteter Ventilkörper 7 wird über eine Vorspannfeder 8 in Eingriff mit dem Ventilsitz gehalten, wobei die Vorspannfeder 80 an dem Boden eines Käfigs 9 abstützt. In den Boden des Käfigs 9 ist ein Filter bzw. Sieb eingearbeitet, welches die über das Druckventil 5 strömende Druckmittelflüssigkeit filternd in einen Dämpfungsraum 10 durchlässt, der mit einer Austrittsblende 11 versehen ist. Der Dämpfungsraum 10 ist durch einen verstemmten Deckel 12 verschlossen, der in dem Aluminiumgehäuse 1 unlösbar mit diesem verbunden ist. Der Käfig 9 umgreift mit seinem offenen Ende den Rand des Ventilsitzkörpers 4 und bildet somit mit dem Ventilsitzkörper einen abgeschlossenen Ventilraum, der mit dem genannten Sieb mit dem Dämpfungsraum 10 verbunden ist. Der Plungerkolben 2 wird durch eine Koltendichtung 13 umfasst, wodurch der Arbeitsraum 6 koltenseitig abgeschlossen wird.

[0015] Der Arbeitsraum 6 ist mit einer Stufenbohrung 14 verbunden, wobei ein Saugventil 15 mit seinem Ventilsitzkörper 16 auf einer Stufe der Stufenbohrung 14 aufsitzt und gegenüber dieser mit dem Gehäuse 1 verstemmt ist. Der Aufbau des Saugventils 15 entspricht dem Aufbau des Druckventils 5 und soll daher nicht nochmals erläutert werden. Über einen nicht dargestellten Kanal gelangt Druckmittel von dem Dämpfungsraum 10 in den Speicherraum 17. Erhöht sich der Druck in dem Speicherraum 17, wird ein Speicherkolben 18 gegen die Kraft einer Speicherfeder 19 verschoben, die sich an dem Speicherdeckel 20 abstützt. Die Windungen der Feder 19 sind an ihren Enden eingezogen, d. h. die letzten Windungen der Feder nehmen in ihrem Durchmesser ab, damit die Windungen der Feder teleskopartig ineinander geschoben werden können, wodurch der Speicher eine größere Volumenänderung durchführen kann. An dem Speicherkolben 18 sitzt eine Koltendichtung 21, welche den Speicherraum 17 nach außen hin abdichtet. Die Speicherfeder 19 stützt sich mit ihrem dem Kolben 18 abgewandten Ende an dem Speicherdeckel 20 ab, der ebenfalls mit dem Aluminiumgehäuse 1 des Hydraulikblocks verstemmt ist. Der Deckel kann aber auch in anderer Weise an dem Gehäuse befestigt sein, solange sichergestellt ist, dass der Deckel die Federkraft aufzunehmen vermag.

[0016] Bei der durch den nicht dargestellten Exzenter angetriebenen Bewegung des Kolbens 2 nach links wird das Druckventil 5 geöffnet und das Druckmittel gelangt über den Dämpfungsraum 10 und die Blende 11 an die geeignete Stelle innerhalb des Hydraulikkreises, so z. B. auch zu dem Speicher 17. Das Saugventil 15 bleibt dabei geschlossen, da der Druck in dem Arbeitsraum 6 mindestens so groß ist wie in dem Speicherraum 17. Während der Saugphase, also bei einer durch die Feder 3 verursachten Bewegung des Kolbens in Fig. 1 nach rechts öffnet sich das Saugventil, wobei sich der Speicherraum 17 zumindest teilweise in den Arbeitsraum 6 entleeren kann.

[0017] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel dargestellt, welches nur insoweit erläutert wird, als Abweichungen gegenüber Fig. 1 auftreten. Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Ausgestaltung des zweiteiligen Käfigs 25, wobei ein Plattenteil (33) von einem den Ventilsitzkörper (4) einfassenden Topfteil durch einklemmen gehalten wird. Das Plattenteil ist mit z. B. kreisförmigen Durchbrechungen 26 versehen, die für einen Durchlass des Druckmittels und für eine erhöhte Elastizität des Käfigs 25 sorgen. Der Käfig hält direkt den Ventilkörper 7 im Eingriff mit dem Ventilsitz auf dem Ventilsitzkörper 4. Im Gegensatz zu dem Käfig nach Fig. 1 ist das offene Ende des Käfigs topförmig in Richtung Kolben (2) gezogen, wo es die Dichtung 13 hält, so dass keine besondere Dichtungsnut in dem Ge-

häuse vorgesehen sein braucht. Der Topfansatz 27 ist mit Filteröffnungen 28 versehen, die für den Durchlass und die Filterung des Druckmittels in den Arbeitsraum 6 sorgen. Von dem Dämpfungsraum 10 gelangt das Druckmittel über

5 Ausgangskanäle 28 in weiterführende Druckleitungen. Das Druckventil 5 ist mit seinem Rand des Ventilsitzkörpers 4 nicht wie in Fig. 1 verstemmt, sondern wird mit den offenen Enden des Deckels 12 in der vorgesehenen Lage gehalten. Der Deckel 12 ist wiederum mit dem Gehäuse 1 verstemmt.

10 Die offenen Enden 29 des Deckels bzw. der ringförmige Ansatz 29 sollte einen gegenüber dem Ausdehnungskoeffizienten des Gehäuses 1 nicht zu großen unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten besitzen.

[0018] Der Kolben 18 ist in Fig. 2 aus Kunststoff ausgeführt. Der Deckel 20 besitzt eine Ausbeulung 30, die über die Kontur 31 des Gehäuses 1 vorspringt. Um den Aufnahmeraum für den Speicher in dem Gehäuse zur Verfügung zu stellen, kann dieses mit einem stegförmigen Ansatz 32 versehen sein, um das für das Gehäuse benötigte Material möglichst gering zu halten. Der Ansatz kann beispielsweise ein sich über die gesamte Tiefe des Gehäuses 1 erstreckender Steg sein, der sich senkrecht zur Betrachtungsebene in Fig. 1 und 2 erstreckt. Dieser Steg lässt sich einfach dadurch herstellen, dass das Gehäuse durch Fließpressen hergestellt ist,

25 wobei in der Pressdüse eine entsprechende Ausnehmung vorgesehen ist. Der auf diese Weise gebildete Aluminiumstrang beim Strangpressen besitzt somit einen sich über seine gesamte Länge erstreckenden Steg 32, in den der Speicher eingefügt werden kann. Der Speicher selbst lässt sich 30 vergleichsweise einfach durch eine gestufte Bohrung 14 herstellen, wobei, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 schon beschrieben, in die Bohrung auch gleichzeitig noch das Saugventil 15 eingefügt sein kann. Damit lassen sich die beiden Bauelemente Speicher und Saugventil recht einfach 35 in das Gehäuse mittels einer einzigen Bohrung einbringen. Die Vorteile der beschriebenen Konstruktionen bestehen im folgenden.

[0019] Die Kolbendichtung des Pumpenkolbens erfolgt durch einen im Gehäuse fixierten O-Ring. Damit ergeben

40 sich geringe Anforderungen an die Oberfläche der Pumpenbohrung, so dass diese ohne nachträgliche Bearbeitung nur durch Bohren hergestellt werden kann. Weiterhin ist der Kolben als einfacher glatter Zylinder ausgebildet, so dass beispielsweise eine Wälzlagernadel als Pumpenkolben ver-

45 wendet werden kann, die als billiges Massenteil eine sehr gute Lauffläche für die Dichtung bildet. Das Druckventil 5 kann als vorprüfbarer Einheit in der entsprechenden Bohrung verstemmt werden und dient gleichzeitig auch als Anschlag für die Rückstellfeder. Die Rückstellfeder selbst ist mit ein-

50 gezogenen Endwindungen versehen und wird in der Bohrung geführt. So ist kein zusätzliches Führungselement notwendig. Der Raum hinter dem Druckventil dient als Dämpfungsraum. In der daraus abführenden Bohrung ist außerdem eine engepresste Blechblende zur Pulsationsreduzierung vorgesehen. Der Abschluss zur Umgebung erfolgte

55 durch einen verstemmten Deckel der als Zieh- oder Kaltenschlagteil ausgeführt ist. Die Vorteile der Erfindung sind von dem Antrieb des Pumpenkolbens (beispielsweise Exzenterantrieb) unabhängig. Das Saugventil ist ebenso wie das

60 Druckventil eine vorgefertigte Einheit, die im Boden des Niederdruckspeichers verstemmt wird. Das Saugventil kann einen mit dem Druckventil identischen Aufbau haben und muss dann allerdings in entgegengesetzter Richtung eingebaut werden. Hinsichtlich der Ausführungsform nach Fig. 2

65 ist der Dichtring nicht in einer Nut fixiert, sondern wird durch den Topfansatz 27 gehalten, wobei dieser Topfansatz 27 noch folgende Funktionen erfüllt: Er ist derart perforiert, dass er das Druckmittel insbesondere Druckmittelflüs-

sigkeit aus dem Niederdruckspeicher vor dem Druckventil ausreichend filtert. Der Topfansatz umgreift den plattenförmigen Ventilsitzkörper 4 und fixiert so die Feder des Druckventils, die gemäß Fig. 2 als gestanzte Flachfeder ausgebildet ist. Der Topfansatz integriert weiterhin die Rückstellfeder in die Druckventil-Montageeinheit. Der Verschlussdeckel ist als Kaltenschlagteil konzipiert und dient auch zum Niederhalten der Druckventil-Rückstellfeder-Montageeinheit, so dass diese nicht verstemmt werden muss.

[0020] Auf die Rückstellfeder 3 am Kolben 2 in den Fig. 1 und 2 kann verzichtet werden, wenn der Vordruck aus dem Niederdruckspeicher für die Rückstellung des Kolbens ausreicht. Der Niederdruckspeicher selber besitzt einen Kolben aus tiefgezogenem Blech. Die Dichtung kann durch einen aufgezogenen Blechring 33 fixiert werden. Der tiefgezogene, im Ventilblock verstemmte Blechdeckel 20 hält die Speicherfeder 19 und dient als Anschlag für den Speicherkolben 18, wie aus Fig. 1 ersichtlich sind die Endwindungen der Speicherfeder 19 eingezogen, wodurch sich eine besonders kurze Baulänge ergibt.

5 10 15 20

## Patentansprüche

1. Hydraulikblock (1) mit mindestens einer Pumpe, die mit einem Druckmittelspeicher verbunden ist, wobei in dem Speicher ein vorgespannter Kolben (18) gegenüber der Wand einer Zylinderöffnung des Speichers verschiebbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand durch die Bohrungswand einer Bohrung (14) in dem Hydraulikblock (1) gebildet ist. 25
2. Hydraulikblock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der den Speicher abschließende Deckel mit dem Hydraulikblock unlösbar verbunden ist, vorzugsweise durch Verstemmen oder Verclinchen.
3. Hydraulikblock nach einem der vorangegangenen 30 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (20) und/oder der Kolben (18) durch einen aus Blech bzw. aus Kunststoff geformten Topf gebildet sind, wobei zumindest der Kolben (18) an seiner Seitenwand eine umlaufende Aufnahmeöffnung für eine Dichtung (21) aufweist.
4. Hydraulikblock nach einem der vorangegangenen 35 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung durch eine sich an dem Deckel abstützende Spiralfeder (19) gebildet ist, deren äußere Windungen in ihrem Windungsdurchmesser eingezogen sind.
5. Hydraulikblock nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Block ein Ventil (15) vorzugsweise Saugventil angeordnet ist, wobei die Mittelachsen von dem Ventil und dem Druckmittelspeicher miteinander fluchten.
6. Hydraulikblock nach einem der vorangegangenen 45 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (14) gestuft ausgeführt ist und in einem Abschnitt der Bohrung (14) mit engerem Durchmesser der Ventilsitzkörper (16) des Ventilsitz (15) angeordnet ist.
7. Hydraulikblock nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (16) ebenso wie der Deckel (20) unlösbar mit dem Hydraulikblock verbunden, insbesondere mit 50 der gestuften Bohrungswand verstemmt oder verclincht ist.
8. Hydraulikblock nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Block im Bereich des Hydraulikspeichers mit einem stegförmigen Vorsprung (32) versehen ist und/oder dass der Deckel topfförmig über die Kontur (31) des Hydraulikblocks (1) vorspringt.

9. Hydraulikblock nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einem Ventil, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (4, 16) durch ein Blechteil gebildet ist, in welches eine trichterförmige Öffnung eingefertigt ist und dass vorzugsweise in dem Trichter ein Ventilkörper (7) durch eine Ventilfeder (8) unter Vorspannung gehalten wird.

10. Hydraulikblock nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilfeder (8) durch eine Spiralfeder gebildet ist, die sich mit ihrem dem Ventilkörper (7) abgewandten Ende an einem Käfig (25) abstützt, der den Rand des Ventilschließkörpers (4) auf der dem Ventilkörper (7) abgewandten Seite des Ventilschließkörpers (4) umfasst.

11. Hydraulikblock nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung durch die elastische Wirkung des Käfigs (25) bzw. einer Flachfeder aufgebracht wird, die den Rand des Ventilsitzkörpers (4) auf der dem Ventilkörper abgewandten Seite umfasst.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

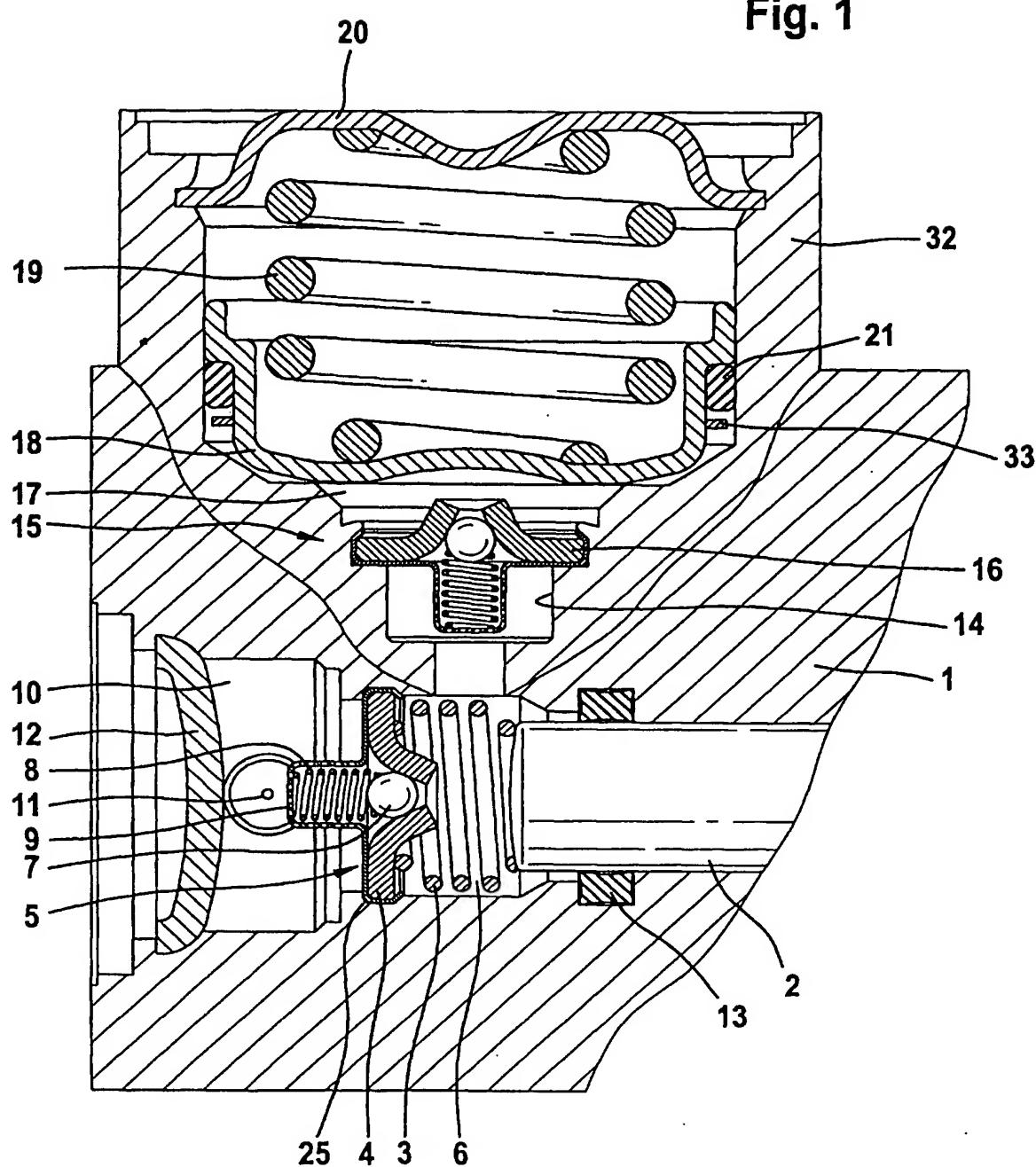


Fig. 2

